

# A. Ontoria

J.P.R. Gómez - A. de Luque

---

# Aprender con Mapas Mentales

---

UNA ESTRATEGIA  
PARA PENSAR Y ESTUDIAR

narcea

# Aprender con Mapas Mentales

UNA ESTRATEGIA PARA PENSAR Y ESTUDIAR

# Aprender con Mapas Mentales

UNA ESTRATEGIA PARA PENSAR Y ESTUDIAR

**Antonio Ontoria Peña**  
Catedrático de Didáctica  
Universidad de Córdoba

**Juan Pedro R. Gómez**  
Catedrático de Filosofía  
de Educación Secundaria

**Ángela de Luque**  
Profesora titular de Didáctica  
Universidad de Córdoba

NARCEA, S. A. DE EDICIONES  
MADRID

# Índice

## INTRODUCCIÓN

1. Actividad cerebral, pensamiento irradiante y dinámica del aprendizaje
  - La actividad cerebral en el conocimiento
  - El pensamiento irradiante desde el aprendizaje global
  - Dinámica del aprendizaje: aprender a aprender
2. El Mapa Mental y su definición como estrategia de aprendizaje
  - Analogías de los mapas mentales
  - Definición, origen y significado de los mapas mentales
  - Los mapas mentales como estrategia de aprendizaje
3. Proceso de elaboración de los Mapas Mentales en el aula
  - Características de los mapas mentales
  - Cómo enseñar al alumnado a elaborar mapas mentales
  - Otras aplicaciones de los mapas mentales
4. Mapas Mentales y nuevas tecnologías
  - Una nueva cultura de la comunicación e información
  - Hacia un sociedad del aprendizaje
  - Los mapas mentales y la utilización de la informática
  - Ventajas del uso del ordenador en los mapas mentales
  - Análisis de la experiencia en el aula de informática
  - Manual rápido para la utilización de Microsoft Power-Point, en la elaboración de Mapas Mentales, siguiendo el «paso a paso»
5. Los Mapas Mentales, una estrategia de aprendizaje cooperativo

La acción participativa en la dinámica del aula

El trabajo grupal en el aula como estrategia de aprendizaje cooperativo

El mapa mental como estrategia metodológica participativa/cooperativa

Aportación educativa del mapa mental compartido

Aprendizaje cooperativo utilizando el ordenador

6. Los Mapas Mentales y la evaluación del aprendizaje

La evaluación una actividad positiva en el aprendizaje

Hacia la evaluación cooperativa o autoevaluación

Los mapas mentales como técnica de evaluación

7. Orientaciones para la aplicación de los Mapas Mentales en Educación Infantil y Primaria

Comprender los mapas mentales

Mapas mentales resultantes en ambas etapas

Formas de trabajar en el aula con mapas mentales

Los mapas mentales en la dinámica de aula

8. Aplicación de Mapas Mentales en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

Proceso de iniciación en los mapas mentales

Los mapas mentales en la práctica del aula

9. Los Mapas Mentales y su aplicación en la docencia universitaria

¿Aprender los Mapas Mentales en la Universidad?

Cómo vive el alumnado la aplicación de los mapas mentales

BIBLIOGRAFÍA

## Introducción

«Es importante que una cultura identifique las verdades, las bellezas y las virtudes que valora, y que dedique recursos a inculcar su comprensión en sus niños y jóvenes...»

«Buscamos personas que no sólo sean admirables como pensadoras o creadoras, sino también como seres humanos»

Howard Gardner

Estamos en los inicios de la sociedad del conocimiento y las invasiones tecnológica e informática se han convertido en un elemento imprescindible de nuestra vida. Este hecho ha originado una verdadera «revolución» en la comunicación, y un cambio profundo en nuestros comportamientos personales y sociales. En virtud de estos medios tecnológicos, la globalización de la información es, para bien o para mal, un fenómeno imparable. Queremos incidir, no obstante, en las posibilidades de mejora que nos ofrecen para construir una educación más centrada en el alumno y, por tanto, más preocupada por los valores personales y sociales.

Una de nuestras inquietudes es contribuir a potenciar la capacidad de pensar y de aprender <sup>1</sup>, sustentada en una sólida autoestima que facilite la realización personal. La orientación de nuestro trabajo tiende a mejorar la práctica educativa, proporcionando al profesorado y al alumnado técnicas y/o estrategias que les permitan caminar hacia una autonomía de pensamiento, y, al mismo tiempo, estimular el proceso de enseñanza-aprendizaje. Durante la década de los 90 (década del cerebro) se han intensificado los estudios sobre el cerebro en todos los ámbitos con una gran repercusión en el proceso de aprendizaje. Ante la idea difundida y, al parecer, real, de que despilfarramos un elevadísimo

mo porcentaje de nuestra capacidad cerebral, nosotros pretendemos un aprendizaje total u holístico como alternativa posible en el trabajo del aula.

Para iniciar este enfoque de aprendizaje, presentamos una nueva estrategia/técnica que responde a «cómo» hacerlo viable. He aquí el sentido de este libro sobre los *Mapas Mentales*, cuyo subtítulo subraya el marcado carácter práctico: *Una estrategia para pensar y estudiar*. Nuestro intento es adaptar al trabajo en el aula todo el planteamiento de Buzan, si bien este autor generaliza el tema a las distintas situaciones de la vida social, familiar y personal.

Cuando se logra la confluencia del pensamiento, del sentimiento y de la acción, la convivencia en el aula y en el centro se plasma en un ambiente positivo de trabajo, de relación y de aceptación. La implicación del alumnado en la acción-aprendizaje está respaldada por una seguridad afectiva y, al mismo tiempo, por un refuerzo de la autoestima con la aportación de sus ideas e iniciativas. Esta línea genera una «cultura de convivencia» en el aula y en el centro educativo, que puede ser una alternativa para solucionar el problema, ya recurrente, de conflictividad y violencia que se respira en las aulas. Cuando se genera una tensión personal y/o social en un centro educativo, se impone una reflexión sobre el grado de satisfacción que experimenta el alumnado. Tenemos suficientemente demostrado que la participación del alumnado en su propio aprendizaje es un camino hacia la convivencia positiva, porque se fomenta la responsabilidad, la confianza, el respeto, la iniciativa, la espontaneidad, la cooperación, la solidaridad...

La estructura del libro es como sigue. En primer lugar, establecemos un breve marco teórico y referencial sobre los fundamentos de los mapas mentales: la actividad cerebral, la dinámica del aprendizaje y el significado de la expresión *pensamiento irradiante*. Como consecuencia edu-

cativa importante, destacamos el «optimismo» que genera ser conscientes de la potencialidad de nuestro cerebro para aprender, lo que permite cuestionar ciertos estereotipos y prejuicios sociales sobre el fracaso escolar y sobre el rendimiento positivo del alumnado.

En segundo lugar desarrollamos los *mapas mentales* como estrategia de aprendizaje y como técnica a adquirir. Al redactarlo, hemos simulado mentalmente una clase real en la que un profesor <sup>2</sup> desea introducir esta estrategia de aprendizaje en la dinámica de la clase. Para iniciarnos en la técnica seguimos el proceso del «paso a paso», a fin de que el alumnado pueda captarla y comprenderla fácilmente. En este punto introducimos el uso del ordenador como instrumento estimulador del aprendizaje y, en consecuencia, de un mayor rendimiento.

Finalmente, ofrecemos algunas experiencias en las que se han utilizado los mapas mentales a lo largo del curso escolar <sup>3</sup>. Al mismo tiempo, analizamos los valores y capacidades mentales, personales y sociales que pueden potenciarse y desarrollarse con su utilización.

Este libro va dirigido al profesorado de los distintos niveles educativos, *desde la educación infantil hasta la universidad*, aunque puede ser aplicable también a otros ámbitos no estrictamente educativos, en consonancia con la idea actual de que el aprendizaje es un *feedback* a lo largo de toda la vida.

<sup>1</sup> Ver Ontoria, A.: *Potenciar la capacidad de aprender y pensar*. Narcea, Madrid, 2007 4ª ed.

<sup>2</sup> Para que la lectura del libro resulte más sencilla, se ha evitado utilizar conjuntamente el género femenino y masculino en aquellos términos que admiten ambas posibilidades. Así, cuando se habla de alumno, se entiende que se refiere a los alumnos y a las alumnas, y aludir a los profesores, no excluye la existencia de profesoras.

<sup>3</sup> Agradecemos a los alumnos y alumnas del Primer Curso de Bachillerato, grupos C y D, del IES Medina Azahara de Córdoba el interés mostrado en trabajar con mapas mentales. Igualmente, agradecemos la dedicación y la entrega de Rafaela Álvarez Puentes y Gema Castillejo Pérez en la selección, organización y estructuración técnica de los mapas mentales.

# 1. Actividad cerebral, pensamiento irradiante y dinámica del aprendizaje

Los mapas mentales presentan un marco teórico integrado por la confluencia de tres grandes dimensiones: la actividad cerebral, el pensamiento irradiante y el enfoque del aprendizaje holístico o total. A continuación desarrollamos brevemente estos tres componentes con la pretensión de dar una visión global de los fundamentos del mapa mental.

## La actividad cerebral en el conocimiento

El cerebro es un campo de interés durante todos los períodos de la evolución del pensamiento. En la época clásica se hablaba ya de las dos mitades del cerebro. Mucho tiempo después se puso de manifiesto que cada hemisferio cerebral controlaba la mitad del cuerpo opuesta (cerebro izquierdo-la parte derecha, y cerebro derecho-la parte izquierda). A finales del siglo XIX se plantea ya la asignación de funciones diferentes a cada hemisferio.

Los estudios sobre el cerebro recibieron un gran impulso con la concesión del Premio Nobel a Roger Sperry y su equipo del Instituto de Tecnología de California, por sus trabajos sobre el «cerebro dividido» y alcanzaron su momento culmi-

nante cuando el Senado norteamericano declaró la década de los 90 como la «década del cerebro».

El ambiente de gran optimismo que se suscitó al vislumbrar la posibilidad de explicar el proceso del conocimiento desde la perspectiva biológico-neurológica, llegó a provocar algunas reacciones y comportamientos de populismo y oportunismo con exageraciones, incluso, en las conclusiones científicas. En la actualidad, a pesar de los avances conseguidos en el campo de la neurociencia, se asume todavía la relativización de los resultados, ante la complejidad del cerebro, pero, al mismo tiempo, se produce un acercamiento al conocimiento de nuestras capacidades cerebrales.

Nuestra referencia al cerebro se debe a que constituye la fundamentación de la estrategia/técnica de los mapas mentales. En este sentido, nuestro interés se centrará en analizar las posibilidades del cerebro en el proceso de aprender y de pensar, y en conocer *cómo usar* el cerebro de una manera más plena. No nos detendremos en su descripción bioneurológica y sólo haremos alusión a los componentes básicos necesarios para comprender su funcionamiento.

## EL CEREBRO EN NÚMEROS Y ANALOGÍAS

Hemos recogido algunas cifras relacionadas con el cerebro que pertenecen, más bien, a la «curiosidad», pero que manifiestan la gran capacidad y potencia cerebral, así como las posibilidades que tiene toda persona en su proceso de aprender y de pensar. Veamos algunos datos:

- Peso del cerebro: 1 kilo y medio y tamaño de un pomelo.
- Número de neuronas: 30 ó 100 billones, mayor que el número de estrellas de la Vía Láctea.
- *Conexiones neuronales*: cada célula nerviosa tiene entre 1.000 y 500.000 (otros: 5.000 y 50.000) conexiones.

Esto significa que el número posible de conexiones en el cerebro es astronómico:  $25 \times 10$  (elevado a 30).

- Anokhin, protegido de Pavlov, calculó el número de conexiones y rutas del cerebro: 1 seguido de 10 millones de kilómetros de ceros mecanografiados.
- La *National Academy of Sciences* estima que un solo cerebro humano tiene un número mayor de conexiones posibles entre sus células nerviosas que el número total de partículas atómicas que hay en el universo.
- El cerebro sería equivalente a una computadora con 20 millones de libros de 500 páginas cada uno.
- Comparando el cerebro con la computadora Cray (una de las más potentes del mundo), vemos que a 400 millones de cálculos por segundo, tardaría 100 años en conseguir lo que el cerebro es capaz de realizar en un minuto.
- Si recibiéramos 10 unidades (palabra/imagen) por segundo durante 100 años, no habríamos usado ni 1/10 parte de la capacidad de almacenamiento del cerebro.
- El organismo repone diariamente entre 25.000 y 750.000 millones de células que mueren en nuestro cuerpo.
- El «cuerpo calloso» tiene 200 millones de fibras nerviosas.

Para explicar la complejidad del cerebro se han empleado algunas analogías, que son reflejo de los elementos más emblemáticos de cada época o contexto social. Descartes (siglo XVII) comparó la función del cerebro con las estatuas hidráulicas dirigidas del palacio real de Saint Germain. A principios del siglo XX, se le comparó con una gigantesca centralita telefónica y a mitad del siglo XX, en plena época cibernética, se le comparó con el ordenador. A comienzos de la década de los ochenta, con la eclosión de Internet, se utiliza la analogía de la red de ordenadores interconectados.

Recogemos, para finalizar, una cita de Alder (1997:14-15): «Se ha descrito al cerebro humano como el único ordenador universal que puede funcionar con glucosa y que está fabricado por mano de obra no cualificada. Por desgracia, también es el único ordenador que se entrega sin manual de instrucciones. De modo que nos vemos obligados a aprender a medida que avanzamos».

## EL CEREBRO Y LA ACTIVIDAD DE PENSAR

Nos fijamos en dos perspectivas actuales, con mucha influencia en la concepción del modo de aprender y pensar, que representan dos momentos importantes en el desarrollo de los estudios sobre el cerebro: «*La teoría de los dos hemisferios*», centrada en la «división» o diferenciación de los hemisferios para lograr el conocimiento de sus funciones específicas.

Otra, «*La teoría del cerebro pensante y emocional*», relacionada con el proceso de integración a través del análisis de las interconexiones o interacción entre ambos.

Finalmente, aludiremos a los principales momentos evolutivos del cerebro debido a su repercusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### *Teoría de los hemisferios cerebrales*

El punto de partida es la neurona como la unidad básica del sistema nervioso, que está formada por un «núcleo» central, varias «dendritas» (una de ellas es larga y se llama «axón») que son las «raíces» o prolongaciones con las que se establecen las conexiones con otra neurona. Este proceso de relación neuronal se llama «*sinapsis*» y cada neurona puede efectuar más de diez mil conexiones por segundo.

Fig. 1. Mapa mental sobre el cerebro, su desarrollo y el aprendizaje

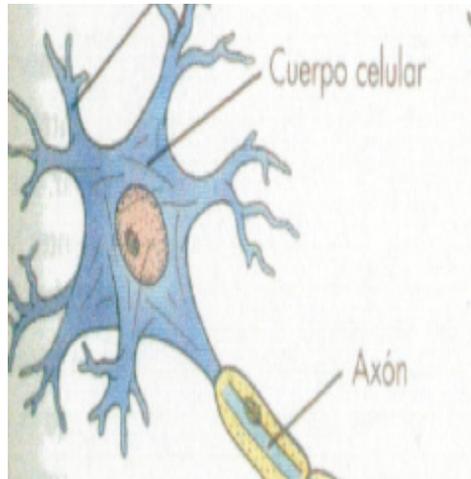


Fig. 2. Una neurona

La actividad neuronal se produce por impulsos eléctricos que transmiten el pensamiento y los recuerdos a través de las *dendritas*, siendo el *axón*, de 1 mm ó 1,5 mm de longitud, la salida principal de la información transmitida por la célula. Como las neuronas no entran en contacto en la sinapsis, el espacio o brecha de separación entre dos células contiene una sustancia química que facilita la comunicación del pensamiento. Estas sustancias se llaman *neurotransmisores* de los que, según la neurociencia, parecen existir un centenar con una función diferente cada uno. Con ellos puede influirse en los estados de ánimo y en los sentimientos, así como en la mejora de las capacidades intelectuales y emocionales. Como muestra citamos la *acetilcolina* que es el neurotransmisor superestrella de la memoria y del pensamiento, y ayuda a la concentración; también indicamos la *serotonina* que es el neurotransmisor de la sensación de agrado o bienestar y ayuda a conciliar el sueño y a controlar el dolor. Recientemente se ha identificado un neurotransmisor denominado GABA(B) (ácido gamma amino butírico) que parece estar implicado en la depresión y la epilepsia.

Los trabajos de Sperry y su grupo representan el primer referente en el proceso de análisis y diferenciación del cere-

bro. Esta investigación de la denominada *división cerebral* demostró que cada hemisferio estaba especializado en diferentes modos de pensamiento y de percepción. A partir de esta época, se habla de la lateralidad del cerebro y se han multiplicado los estudios que intentan comprender mejor las funciones que corresponden a cada hemisferio.

Esta teoría de los dos hemisferios propicia la idea de que existen dos formas de conocer y pensar, dos estilos generales de aprender e, incluso, dos orientaciones amplias de la personalidad. Presentamos de manera sintética las características identificadoras de cada hemisferio como forma de conocimiento (Ontoria, Gómez y Molina: 1999):

*1ª. Características principales del hemisferio derecho.* Se atribuye al hemisferio derecho la capacidad de razonamiento espacial, la visualización y la creatividad. Se identifica con el estilo de pensamiento no verbal, imaginativo y holístico u orientado a la totalidad (*gestalt*) más que a la diferenciación de las partes; integrar y sintetizar más que descomponer y analizar. Es visual y aprecia la música y el ritmo, por lo que intenta desarrollar las capacidades artísticas. Actúa recibiendo información del hemisferio izquierdo y, posteriormente, selecciona, interpreta y extrae las inferencias correspondientes. En cuanto a la orientación del comportamiento o personalidad, prefiere contextos más informales y sociales, tiende a la reflexión creativa, a la receptividad y la innovación, a la expresión abierta y con predominio del color, etc. Siente gusto por las experiencias concretas y emotivas y predomina la toma de decisiones por intuición más que por lógica. Su modo de trabajar sigue la modalidad intuitiva y metafórica, subjetiva, relacional y expresiva, holística e independiente del tiempo.

*2ª. Características configuradoras del hemisferio izquierdo.* El hemisferio izquierdo se identifica con el estilo de pensamiento secuencial y temporal, opera con el «paso a paso»,